

## PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 04-161908

(43)Date of publication of application : 05.06.1992

(51)Int.Cl.

G02B 6/42

G02B 6/12

(21)Application number : 02-286729

(71)Applicant : HONDA MOTOR CO LTD

(22)Date of filing : 24.10.1990

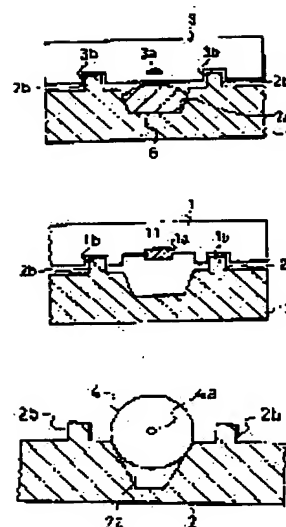
(72)Inventor : HOSOI TAKASHI  
NISHIO TOMOYUKI  
KIMURA YOSHIHIKO  
HATTORI HIROSHI

## (54) OPTICAL IC CONNECTING DEVICE

## (57)Abstract:

**PURPOSE:** To perform the positioning of an optical IC, a light emitting element and an optical fiber precisely and by forming a substrate by photograph etching, and providing recesses and projections for positioning the optical IC, light emitting element and optical fiber.

**CONSTITUTION:** A positioning projection 2b formed by photograph etching is provided on a silicone substrate 2, and recesses 1b, 3b are provided on an optical IC 1 and a light emitting element 3 at positions corresponding to the projection 2b. The recesses 1b, 3b and the V-shaped groove 2a of the substrate 2 are formed by photograph etching. The optical IC 1, light emitting element 3 and optical fiber 4 are positioned by the recesses 1b, 3b, projection 2b and V-shaped groove 2a respectively, and they are fixed to the substrate 2 with an adhesive. The positioning of the optical IC 1, light emitting element 3 or optical fiber 4 can be performed precisely and, and the loss of optical bonding can be suppressed to the minimum.



## LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

BEST AVAILABLE COPY

[Date of requesting appeal] [Date of examiner's  
decision of rejection]

[Date of extinction of right]

Copyright (C); 1998,2003 Japan Patent Office

**BEST AVAILABLE COPY**

## ⑫ 公開特許公報(A)

平4-161908

⑤ Int. Cl.<sup>5</sup>G 02 B 6/42  
6/12

識別記号

B

庁内整理番号

7132-2K  
7036-2K

④ 公開 平成4年(1992)6月5日

審査請求 未請求 請求項の数 2 (全4頁)

⑬ 発明の名称 光 I C 結合装置

⑭ 特 願 平2-286729

⑮ 出 願 平2(1990)10月24日

⑯ 発 明 者 細 居 隆 志 埼玉県和光市中央1丁目4番1号 株式会社本田技術研究所内

⑰ 発 明 者 西 尾 友 行 埼玉県和光市中央1丁目4番1号 株式会社本田技術研究所内

⑱ 発 明 者 木 村 芳 彦 埼玉県和光市中央1丁目4番1号 株式会社本田技術研究所内

⑲ 発 明 者 服 部 弘 埼玉県和光市中央1丁目4番1号 株式会社本田技術研究所内

⑳ 出 願 人 本田技研工業株式会社 東京都港区南青山2丁目1番1号

㉑ 代 理 人 弁理士 渡部 敏彦

B3 糸田 三郎

## 1. 発明の名称

光 I C 結合装置

## 2. 特許請求の範囲

1. 光導波路の形成された光 I C と、前記光導波路の一端に光結合される発光素子と、前記光導波路の少なくとも他の一端に光結合される光ファイバと、前記光 I C、発光素子及び光ファイバが装着される基板とを有する光 I C 結合装置において、前記基板は、写真蝕刻法にて形成され、前記光 I C、発光素子、及び光ファイバを位置決めするための凹部又は凸部を有することを特徴とする光 I C 結合装置。

2. 前記光 I C、及び発光素子は前記基板凹部又は凸部に対応する凸部又は凹部を有することを特徴とする請求項1記載の光 I C 結合装置。

## 3. 発明の詳細な説明

(産業上の利用分野)

本発明は光 I C 結合装置、例えば光ファイバ

ヤイロのような光 I C と光ファイバ及び光 I C と発光素子とが精密に結合された装置に関するものである。

(従来技術)

光 I C と光ファイバとを接続する装置として、第5図に示すように、シリコン基板2に位置合せ用のV溝2aを形成し、このV溝2aに光ファイバ4を配置して、光 I C 1の光導波路1aと光ファイバ4とを光結合させるようにしたものが従来提案されている(特開昭59-185306公報)。なお、第5図に斜線で示す部分7は、光 I C の入出力を行う電極配線を示す。

(発明が解決しようとする課題)

一般に光ファイバと光導波路との結合には1μm以下の非常に高精度の位置合せが必要とされる。しかしながら、上記従来の装置ではシリコン基板に対する光ファイバの位置合せは高精度に行うことができるが、光ファイバに対する光 I C の位置合せは高精度に行うことが困難であるという問題があった。

また、上記従来の装置では光 I C の中に発光素子がモノリシックに形成されているが、現実には光 I C に発光素子を形成するのは非常に困難な工程を必要とする。そのため、光 I C と発光素子とを別個に設け、両者を光結合するのが現実的であるが、その場合には光 I C と発光素子との位置合せも高精度に行う必要がある。

本発明は上述の点に鑑みてなされたものであり、光 I C、発光素子及び光ファイバの位置合せを高精度に且つ簡便に行い、光結合の損失を最小限に抑えることができる光 I C 結合装置を提供することを目的とする。

(課題を解決するための手段)

上記目的を達成するため本発明は、光導波路の形成された光 I C と、前記光導波路の一端に光結合される発光素子と、前記光導波路の少なくとも他の一端に光結合される光ファイバと、前記光 I C、発光素子及び光ファイバが装着される基板とを有する光 I C 結合装置において、前記基板は、写真蝕刻法にて形成され、前記光 I C、発光素子、

る。

光 I C 1 の端面 1 1 には、第 2 図 (b) に示すように光導波路 1 a の端部が露出しており、該端部は同図 (a) に示す発光素子 3 の光出射部 3 a と光結合されている。また光 I C 1 の他の端面 1 2 にも、第 3 図 (b) に示すように光導波路 1 a の端部が 2 a 所で露出しており (同図 (b) には一方のみ示すが、他方も同様である)、これらの端部はそれぞれ同図 (a) に示すように基板 2 の V 字溝 2 a に配されている光ファイバ 4 のコア 4 a と光結合されている。

シリコン基板 2 には写真蝕刻法 (マイクロマシニング法ともいう) により形成された位置合せ用凸部 2 b が設けられ、光 I C 1 及び発光素子 3 には凸部 2 b に対応する位置にそれぞれ凹部 1 b 及び 3 b が設けられている。これらの凹部 1 b、3 b 及び前記基板 2 の V 字溝 2 a も写真蝕刻法にて形成され、前記 V 字溝 2 a、凸部 2 b 及び凹部 1 b、3 b はいずれも  $1\mu\text{m}$  以下の位置精度を有する。

(2) 及び光ファイバを位置決めするための凹部又は凸部を有するようにしたものである。

また、前記光 I C、及び発光素子は前記基板凹部又は凸部に対応する凸部又は凹部を有することが望ましい。

(作用)

写真蝕刻法により、凹部又は凸部の位置決めが高精度に行われる。その結果凹部又は凸部を一致させることにより、光 I C と発光素子、及び光 I C と光ファイバの位置合せを高精度且つ簡便に行うことができる。

(実施例)

以下本発明の一実施例を図面を用いて説明する。

第 1 図は本発明の一実施例に係る光ファイバジャイロの光 I C 部分の構成を示す図である。同図中 1 は光 I C であり、光 I C 1 には、光導波路、偏光子、位相変調器、光検出器等がモノリシックに形成されている。光 I C 1 は、前記光導波路、偏光子等の各要素が形成された面をシリコン基板 2 に対向してこのシリコン基板 2 に接合されてい

光 I C 1、発光素子 3 及び光ファイバ 4 は、それぞれ前記凹部 1 b、3 b と凸部 2 b、及び V 字溝 2 a によって位置合せされ、接着剤により基板 2 に固着されている。従って、光 I C 1、発光素子 3 及び光ファイバ 4 の相対的な位置合せを、 $1\mu\text{m}$  以下の高い精度で簡便に行うことができる。その結果発光素子と光 I C との光結合、及び光ファイバと光 I C との光結合の効率を向上させることができる。

なお、前記接着剤は硬化時の収縮性が少なく、硬化後熱膨張の少ないシリコン系又はエポキシ系のものを用いる。また、基板 2 には最初に発光素子 3 を固着し、その後光 I C 1 及び光ファイバ 4 を固着するという手順が望ましい。最初に発光素子 3 の動作チェックを行うことができ、生産性の向上を図ることができるからである。

また発光素子 3 の一方の電極は、第 2 図 (a) に示すように基板 2 の V 字溝 2 a に流し込まれた導電性ペースト 6 を介して取り出し、他方の電極は、表面からワイヤボンディングにより取り出す

ようにしている。

第4図を合わせて参照して、基板2の切り欠き部X周辺の構造を説明する。

前述のように光IC1は、前記各要素（光導波路・偏光子等）の形成された面を下にし、この面をシリコン基板2に対向させて該基板2に固着されているため、シリコン基板2の光IC1の入出力電極部1cに対向する部分は、切り欠き部Xとして除去されている。この切り欠き部Xに対向して、光IC1の裏面に接続されたセラミック絶縁板（配線基板）5が配置され、前述の光IC1の入出力端子1cはワイヤボンディングにより配線基板5の電極端子5aに接続され、外部に引き出されている。従って、配線基板5上の配線パターンを介して光IC1への信号入力及び光IC1からの信号出力を行うことができる。

なお、本実施例では基板2としてシリコン基板を用いたが、これに限るものではなく、シリコン以外の半導体若しくは絶縁体を用いてもよい。

また、基板2の位置合せ用凸部は光ICと発光

(3) 素子とで同一の寸法形状する必要はなく、別々の寸法形状としてもよい。

また基板に凹部を形成し、光IC及び発光素子に凸部を形成するようにしてもよい。

なお、第2図～第4図において位置合せ用凸部と凹部との間に間隙があるように図示しているが、これは説明のためであり、実際は間隙のない状態で固着される。

（発明の効果）

以上詳述したように本発明によれば、写真蝕刻法によって形成された位置合せ用の凹部又は凸部によって光ICと発光素子若しくは光ファイバとの位置合せを高精度且つ簡便に行うことができ、光結合の損失を最小限に抑えることができる。

#### 4. 図面の簡単な説明

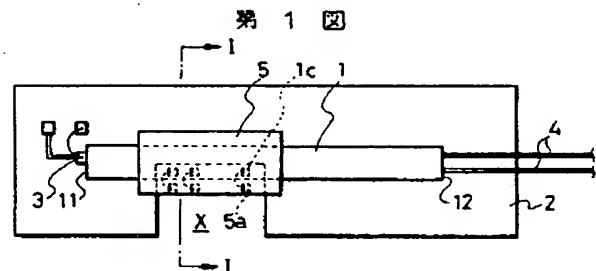
第1図は本発明の一実施例に係る光ファイバジャイロの光IC部分の構成を示す図、第2図は光ICの端面と発光素子との結合状態を説明するための図、第3図は光ICの端面と光ファイバとの結合状態を説明するための図、第4図は第1図の

I-I線断面図、第5図は従来技術を説明するための図である。

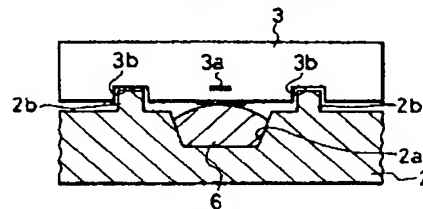
1…光IC、2…基板、3…発光素子、4…光ファイバ、2b…位置合せ用凸部、1b、3b…位置合せ用凹部。

出願人 本田技研工業株式会社

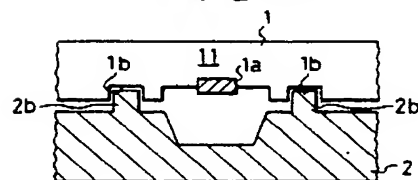
代理人 弁理士 渡部 敏彦  
同 弁理士 木内 修



第2図(a)

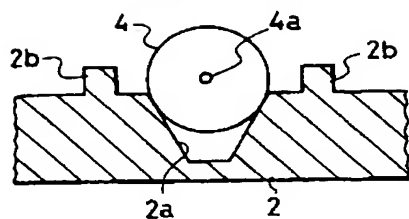


第2図(b)

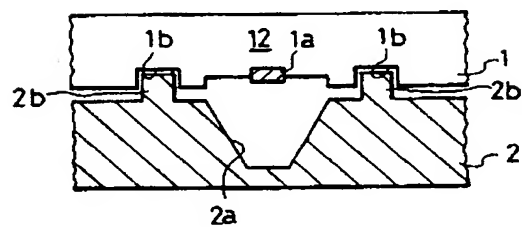


(4)

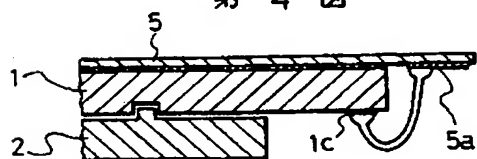
第 3 図 (a)



第 3 図 (b)



第 4 図



第 5 図

